

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①① DE 3439668 A1

⑤① Int. Cl. 4:
B23B 31/04

②① Aktenzeichen: P 34 39 668.3
②② Anmeldetag: 30. 10. 84
②③ Offenlegungstag: 30. 4. 86

Behördeneigentlich

DE 3439668 A1

⑦① Anmelder:
Hilti AG, Schaan, LI

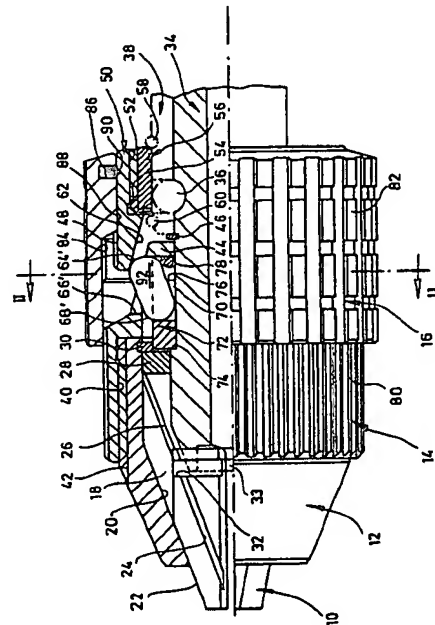
⑦④ Vertreter:
Wirsing, G., Dr., Rechtsanwalt, 8000 München

⑥① Zusatz zu: P 34 34 112.9

⑦② Erfinder:
Wezel, Erich, 7443 Frickenhausen, DE; Theiß,
Werner, Dipl.-Ing., 7440 Nürtingen, DE

⑤④ Schlüsselloses Schnellspannfutter

Ein Schnellspannfutter für Bohrer hat Spannbacken (10), welche durch eine Grobverstelleinrichtung rasch und durch eine Nachspanneinrichtung unter hoher Kraft gegen den Bohrer bewegend sind. Die Nachspanneinrichtung hat drei mechanisch in Reihe geschaltete Untersetzungsgetriebe: einen Gewindetrieb (52, 54), ein Keilgetriebe (62, 64') sowie ein Kniehebelgetriebe (44, 92).



DE 3439668 A1

Patentansprüche

05

1. Schlüsselloses Schnellspannfutter für ein Werkzeug,
insbesondere einen Bohrer, mit

10

a) einer Mehrzahl um die Futterachse verteilter Spann-
backen, welche durch einen Spannbackenhalter in
gleicher axialer Stellung sind;

15

b) einem die Spannbacken umgebenden und diese je-
weils auf einer zur Futterachse geneigten Bahn
führenden Spannbackengehäuse;

20

c) einer Grobverstelleinrichtung zum Erzeugen einer
Relativbewegung zwischen Spannbackenhalter und
Spannbackengehäuse ausgehend von der Bewegung
eines von Hand betätigten Grobverstellgliedes
unter geringer Bewegungsuntersetzung; und

25

d) einer Nachspanneinrichtung zum Erzeugen einer
Relativbewegung zwischen Spannbackenhalter und
Spannbackengehäuse ausgehend von der Bewegung
eines von Hand betätigten Nachspanngliedes unter
hoher Bewegungsuntersetzung, welche aufweist:

30

da) eine in axialer Richtung verlagerbare Keil-
hülse mit einer kegelförmigen Keilfläche und

35

db) eine Mehrzahl in Umfangsrichtung verteilter
Nockenfolgeeinrichtungen, die jeweils eine
erste, mit der kegelförmigen Keilfläche zu-
samm narb itend Nockenfläche und eine zweite

05 Nockenfläche aufweisen, welche am Spannbacken-
gehäuse oder am Spannbackenhalter angreift,
je nachdem, welches dieser Spannfutterteile
axial bewegbar ausgebildet ist, wobei die
beweglichen Teile der Folgeeinrichtungen je-
weils in einer zugeordneten radialen Ebene
geführt sind, nach Patentanmeldung P 34 34 112.9

dadurch gekennzeichnet, daß
10

- e) beide Nockenflächen (64, 68) in Umfangsrichtung
gesehen konvex-balligen Querschnitt haben;
- 15 f) die mit der kegelförmigen Keilfläche (62) zusam-
menarbeitende (64) der Nockenflächen (64, 68),
die am Spannbackengehäuse (12, 14) bzw. Spannbak-
kenhalter (34) angreifende Nockenfläche ist;
- 20 g) die andere (68) der Nockenflächen (64, 68) am
Spannbackenhalter (34) bzw. am Spannbackengehäu-
se (12, 14) sowohl axial als auch radial abge-
stützt angreift;
- 25 h) Mittel zum Aufrechterhalten eines festen Abstan-
des zwischen den Mittelpunkten der konvex-balli-
gen Nockenflächen (64, 68) vorgesehen sind; und
- 30 i) die Neigung und die radiale Lage der kegelförmi-
gen Keilfläche (62) so gewählt sind, daß die Ver-
bindungsline zwischen den Krümmungsmittelpunk-
ten der beiden Nockenflächen (64, 68) beim axialen
Verlagern der Keilhülse (50) in eine im wesent-
lichen parallel zur Futterachse verlaufende Rich-
tung schwenkbar ist.

35

2. Schnellspannfutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenflächen von zwei miteinander in Berührung stehenden Kugeln (64, 68) getragen sind.
- 05 3. Schnellspannfutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenflächen (64', 68') jeweils durch die beiden kugelförmigen Stirnflächen eines starren Kniehebelkörpers (92) gebildet sind.
- 10 4. Schnellspannfutter nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch einen zwischen der getriebenen Nockenfläche (64') und der kegelförmigen Keilfläche (62) angeordneten Druckkörper (94), der eine treibende Stirnfläche (98) aufweist, welche mit zwei getriebenen Nockenflächen (64') zweier
- 15 Kniehebelkörper (92a, 92b) gleichermaßen zusammenarbeitet, und durch eine Anordnung der beiden Kniehebelkörper (92a, 92b) symmetrisch zu einer senkrecht auf der Futterachse stehenden Ebene.
- 20 5. Schnellspannfutter nach einem der Ansprüche 1 - 4, gekennzeichnet durch elastische Mittel (78) zum Vorspannen der getriebenen Nockenfläche (64) in radialer Auswärtsrichtung.
- 25 6. Schnellspannfutter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Mittel durch einen in Umfangsrichtung durchlaufenden elastischen Ring (78) gebildet sind.

PATENTANWÄLTE

3439668

DR. ULRICH OSTERTAG

4

DR. REINHARD OSTERTAG

EIBENWEG 10, 7000 STUTTGART 70, TELEFON 0711/76 68 45, KABEL: OSPAT

Schlüsselloses Schnellspannfutter

Anmelder : Erich Wezel
In der Bitze 11
7443 Frickenhausen

Anwaltsakte : 1638.6

Beschreibung

05

Die Erfindung betrifft ein schlüsselloses Schnellspannfutter für ein Werkzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

10

Ein derartiges Schnellspannfutter ist Gegenstand der Hauptanmeldung P 34 34 112.9. Bei ihm laufen auf der kegelförmigen Keilfläche Kugeln, welche in radialen Bohrungen eines auf das Spannbackengehäuse arbeitenden Gewinderinges geführt und mit einem von der Keilfläche abliegenden Oberflächenabschnitt an schräg zur Spannfutterachse geneigten Rillen abgestützt sind, welche in einem am axial feststehenden Spannzangenhalter abgestützten Reaktionsteil ausgebildet sind. Dieses Reaktionsteil ist somit ein in einen verhältnismäßig komplizierten Bau aufweisendes Teil. Die Gesamtuntersetzung der Nachspanneinrichtung ist durch die Summe der Übersetzungsverhältnisse der mechanisch hintereinander geschalteten Keilgetriebe gegeben.

25 Durch die vorliegende Erfindung soll ein schlüsselloses Schnellspannfutter gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 so weitergebildet werden, daß bei mechanisch einfacherem Aufbau der Nachspanneinrichtung eine noch höhere Nachspannkraft erhalten wird.

30

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Schnellspannfutter gemäß Anspruch 1.

Bei dem erfindungsgemäßen Schnellspannfutter hat man aufgrund des festen Abstandes zwischen den Mittelpunkten der beiden Nockenflächen die Kombination aus einem Keilgetriebe

und einem Kniehebelgetriebe. Da durch die erfindungsgemäße Abstimmung der Abmessungen der kegelförmigen Keilfläche der durch die beiden Nockenflächen vorgegebene effektive Kniehebel bis in eine im wesentlichen parallel zur Spannfutterachse verlaufende Stellung schwenkbar ist, erhält man gerade am Ende des Nachstellweges ein besonders hohes Untersetzungsverhältnis. Dies bedeutet, daß die Spannbacken den Werkzeugschaft sehr fest zwischen sich einspannen, obwohl das Betätigungsglied der Nachspanneinrichtung nur direkt von Hand in Spannrichtung betätigt wird.

Da bei dem erfindungsgemäßen Schnellspannfutter eine der beiden Nockenflächen direkt am Spannbackenhalter bzw. am Spannbackengehäuse abgestützt ist, entfällt der beim Schnellspannfutter nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 noch vorhandene Abstützring mit seiner komplizierten Oberflächenkontur.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 2 wird erreicht, daß das kombinierte Keil- und Kniehebel-Untersetzungsgetriebe unter Verwendung von Standard-Kugeln realisiert werden kann, wie sie auch in Kugellagern Verwendung finden.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 3 läßt sich die Bewegungsumform-Charakteristik des Kniehebelgetriebes einfach durch Änderung der Länge und des Durchmessers der die Nockenflächen tragenden Kniehebelkörper vorgeben.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 4 wird erreicht, daß das Untersetzungsgetriebe bei geringen radia-

len Abmessungen verhältnismäßig großen Nachspannhub b i
hoher Progressivität des Untersetzungsverhältnisses auf-
weist, da das Untersetzungsgetriebe insgesamt aus der Rei-
henschaltung eines Keilgetriebes und zwei parallel geschal-
05 teten Kniehebelgetrieben besteht.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 5 wird
erreicht, daß das Kniehebelgetriebe beim Lösen der Nach-
spanneinrichtung wieder in die geknickte Konfiguration zu-
10 rückkehrt und die getriebene der Nockenflächen auch bei
gelöster Nachspanneinrichtung in Anlage an der kegelförmigen
Keilfläche gehalten wird.

Bei einem Schnellspannfutter gemäß Anspruch 6 genügt ein
15 einziger elastischer Ring zum Vorspannen sämtlicher der
getriebenen Nockenflächen in radialer Auswärtsrichtung.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbei-
spielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.
20 In dieser zeigen:

Fig. 1: eine seitliche, teilweise axial geschnittene An-
sicht eines schlüssellosen Schnellspannfutters;

25 Fig. 2: einen transversalen Schnitt durch das Schnellspann-
futter nach Fig. 1 längs der dortigen Schnittlinie
II-II;

Fig. 3: einen axialen Teilschnitt durch ein abgewandeltes
30 Schnellspannfutter, ähnlich zu Fig. 1;

Fig. 4: einen axialen Teilschnitt durch ein weiter abge-
wandelter Schnellspannfutter;

35 Fig. 5: einen transversalen Schnitt durch das Schnellspann-

futter nach Fig. 4 längs der dortigen Schnittlinie
V-V.

Die Figuren 1 und 2 zeigen ein schlüsselloses Schnellspann-
05 futter, welches drei in Umfangsrichtung unter gleichem Winkel
verteilte Spannbacken 10, ein letztere abstützendes und
führendes Spannbackengehäuse 12, eine Betätigungshülse 14
für die Spannbacken-Grobverstellung sowie eine diese über-
greifende Betätigungshülse 16 für das Nachspannen der Spann-
10 backen aufweist.

Das Spannbackengehäuse 12 ist auf der Innenseite mit recht-
eckigen Querschnitt aufweisenden, schräg zur Spannfutter-
achse verlaufenden Führungsnuten 18 versehen, in welchen
15 die im wesentlichen prismatische Form aufweisenden Spann-
backen 10 im Gleitspiel laufen. Dabei bilden die Bodenflä-
chen 20 der Führungsnuten 18 und die entsprechend angestell-
ten Stirnflächen 22 der Spannbacken 10 zusammenarbeitende
Keilflächen.

20 In den Spannbacken 10 sind parallel zu den Stirnflächen 22
verlaufend auf beiden Seitenflächen Federsitze bildende
Nuten 24 eingestochen. In letztere greifen die axial ver-
laufenden Ränder von kegelförmigen Blechfedern 26 ein, wel-
25 che über einen Teil ihrer axialen Erstreckung geschlitzt
sind und jeweils unter Vorspannung zwischen zwei benachbar-
ten der Spannbacken 10 sitzen. Zur Aufrechterhaltung dieser
Vorspannung sind die in Fig. 1 rechts gelegenen Enden der
Blechfedern 26 an einem Ring 28 abgestützt, der seinerseits
30 durch einen Sprengring 30 axial am Spannbackengehäuse 12
abgestützt ist.

In den Spannbacken 10 sind ferner ebenfalls auf beiden Sei-
tenflächen radiale Haltenuten 32 eingestochen, in welche
35 Haltefinger 33 eines zentralen Spannbackenhalters 34 ein-

greifen.

Der Spannbackenhalter 34 ist über mehrere in Umfangsrichtung verteilte Verbindungskugeln 36 fest mit einer Maschinen-
05 spindel 38 verbunden.

Das Spannbackengehäuse 12 hat auf seinem Außenumfang ein Gewinde 40, auf welchem ein Innengewinde 42 der Betätigungshülse 14 läuft. Die Betätigungshülse 14 hat ferner einen
10 in Fig. 1 rechts gelegenen, radial nach innen verlaufenden Flansch 44. Vor dem Ende der Maschinenspindel 38 trägt der Spannbackenhalter 34 einen Sprengring 46.

Die Betätigungshülse 16 ist auf der Innenseite mit nicht
15 näher gezeigten axialen Nuten versehen, in welchen axiale Rippen 48 einer Keilhülse 50 verschiebbar Aufnahme finden. Auf diese Weise ist die Betätigungshülse 16 axial verschiebbar, jedoch dreh-schlüssig mit der Keilhülse 50 verbunden. Die Keilhülse 50 hat ihrerseits auf dem in Fig. 1 rechts
20 gelegenen Teil ihrer Innenfläche ein Gewinde 52, welches auf einem Außengewinde 54 eines Reaktionsringes 26 läuft, der seinerseits unter Verwendung von Federringen 58, 60 axial und in Umfangsrichtung auf der Außenfläche der Maschinenspindel 38 festgelegt ist.

25

In ihrem in Fig. 1 links gelegenen Abschnitt ist die Keilhülse 50 mit einer sich nach links erweiternden, kegelförmigen Keilfläche 62 versehen.

30 Mit der Keilfläche 62 stehen sechs in Umfangsrichtung unter gleichem Winkel verteilte Kugeln 64 in Berührung, die in radialen Bohrungen 66 im in der Zeichnung rechts gelegenen Abschnitt der Betätigungshülse 14 radial geführt sind. Die Kugeln 64 berühren ihrerseits weitere Kugeln 68, die
35 zwischen axialen Fingern 70 eines Käfigringes 72 Aufnahme

finden. Der Käfigring 72 ist an einer Schulter 74 des Spannbackenhalters 34 abgestützt und findet im Inneren der Betätigungshülse 14 Aufnahme.

- 05 In der Nachbarschaft ihrer freien Enden sind die Finger 70 des Käfigringes 72 jeweils mit einer Ausnehmung 76 versehen, und durch die Ausnehmungen 76 erstreckt sich ein elastischer O-Ring 78, welcher die Kugeln 64 in radialer Auswärtsrichtung und in Anlage an die Keilfläche 62 vorspannt.

10

- Wie aus Fig. 1 ersichtlich, hat der rechts gelegene Teil der Betätigungshülse 14 eine kegelstumpfförmige Außenfläche, welche der Form der Keilfläche 62 angepaßt ist, so daß die Keilfläche 62 beim Verschrauben der Keilhülse 50 auf dem Außengewinde 54 des Reaktionsringes 56 über das rechts
15 gelegene Ende der Betätigungshülse 14 hinweglaufen kann.

Die Betätigungshülse 14 ist auf ihrer Außenseite mit axialen Rippen 80 versehen, welche eine Doppelfunktion erfüllen:

- 20 Zum einen dienen sie genauso wie außenliegende Rippen 82 der Betätigungshülse 16 dazu, dem Benutzer das Aufbringen des Drehmomentes zum Verdrehen der Hülse zu erleichtern. Darüber hinaus arbeiten die Rippen 80 mit axialen Nuten 84 zusammen, welche in einem in Fig. 2 rechts gelegenen, geringfügig verminderten Durchmesser aufweisenden Abschnitt
25 der Innenwand der Betätigungshülse 14 ausgebildet sind, um durch axiales Verschieben der Betätigungshülse 16 auf der Keilhülse 50 die gesamte Mechanik zum Verstellen der Spannbacken 10 zu verriegeln.

30

- Zum Verrasten der Betätigungshülse 16 in zwei verschiedenen axialen Stellungen ist ein vom rechts gelegenen Ende der Betätigungshülse 16 getragener Federring 86 vorgesehen, der mit zwei unter entsprechendem axialen Abstand angeordneten in Umfangsrichtung verlaufenden Positioniernuten 88,
35

90 zusammenarbeiten kann.

Das oben beschriebene Schnellspannfutter arbeitet folgendermaßen:

05

Zum Einsetzen eines neuen Werkzeuges wird die Betätigungshülse 16 in die in Fig. 1 gezeigte axiale Stellung gebracht, in welcher die Rippen 80 nicht in Eingriff mit den Nuten 84 stehen. Durch Drehen der Betätigungshülse 14 wird nun das
10 Spannbackengehäuse 12 in axialer Richtung nach links bewegt, wobei die durch die Finger des Spannbackenhalters 34 axial festgelegten, durch die Ränder der Blechfedern 26 zugleich schräg zur Futterachse zwangsgeführten Spannbacken 10 auseinandergefahren werden.

15

Nach Einsetzen eines Bohrers mit dem gewünschten Durchmesser werden die Spannbacken 10 durch Drehen der Betätigungshülse 14 im entgegengesetzten Drehsinne bis in Anlage an die Außenfläche des Bohrerschaftes gefahren. Sowohl das
20 Auseinanderfahren als auch das Zusammenfahren der Spannbacken erfolgt verhältnismäßig rasch mit dem durch die Steigung der Gewinde 40, 42 und dem Anstellwinkel der Nuten 24 und der Blechfedern 26 bzw. der Führungsnuten 18 und der Stirnflächen 22 vorgegebenen Übersetzungsverhältnis. Bei
25 dieser Grobverstellung der Spannbacken 10 ist die Betätigungshülse 14 in der einen Richtung durch die Kugeln 64 und die Keilhülse 50, in der anderen Richtung durch die Kugeln 64, die Kugeln 68 und den Käfigring 72 axial abgestützt.

30 Nach dem Anziehen der Betätigungshülse 14 in Schließrichtung der Spannbacken 10 wird vom Benutzer die Betätigungshülse 16 so gedreht, daß die Keilhülse 50 auf dem Reaktionsring 56 in Fig. 1 nach links vorgeschoben wird. Hierbei drückt die Keilfläche 62 die Kugeln 64 radial nach innen,
35 und die Kugeln 64 werden bei diesem Nach-Innen-Bewegen durch

die am Käfigring 72 abgestützten Kugeln 68 zugleich in Fig. 1 nach rechts gedrückt. Diese Bewegung nach rechts wird über die Bohrungen 66 auf die Betätigungshülse 16 übertragen, welche sich somit zusammen mit dem Spannbackengehäuse 05 12 in Fig. 1 nach rechts bewegt und bei dieser Bewegung die Spannbacken 10 noch weiter radial nach innen drückt. Dieses Nach-Innen-Drücken erfolgt mit sehr großer Kraft, da sich die Länge der axialen Komponente des Kurbelarmes zwischen den Mittelpunkten der Kugeln 64 und 68 zunehmend weniger 10 ändert, ähnlich wie bei einem Kniehebelgetriebe. Die Drehbewegung der Betätigungshülse 16 wird somit sehr hoch unter- setzt: Zunächst durch die Gewinde 52, 54, dann durch das durch die Keilfläche 62 und die Kugeln 64 gebildete Keilge- triebe und schließlich durch das hierzu mechanisch in Reihe 15 geschaltete Kniehebelgetriebe, welches durch die Kugeln 64 und 68 gebildet ist.

Nach Beendigung des Nachspannens wird die Betätigungshülse 16 in der dann erhaltenen Winkelstellung in axialer Richtung 20 nach links bewegt, bis der Federring 86 in die Positionier- nut 90 einrastet. In dieser Axialstellung der Betätigungs- hülse 16 befinden sich dann die Rippen 80 im Eingriff mit den Nuten 84, so daß die gesamte Betätigungsmechanik für die Spannbacken 10 verblockt ist.

25

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind Teile des Schnellspannfutters, welche obenstehend schon unter Bezugnahme auf die Fign. 1 und 2 erläutert wurden, wieder mit densel- ben Bezugszeichen versehen. Sie brauchen nachstehend nicht 30 noch einmal im einzelnen beschrieben zu werden.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten Schnellspannfutter sind anstel- le der Kugelpaare 64, 68 jeweils Kniehebelkörper 92 vorge- sehen, deren Enden als Kugelflächen 64' bzw. 68' ausgebil- 35 det sind.

Anstelle der radiale Führungen für die Kugeln 64 bildenden Bohrungen 66 sind im hinteren Abschnitt der Betätigungshülse 14 Schlitz 66' vorgesehen, durch welche sich die getrie-
05 benen Abschnitte der Kniehebelkörper 92 erstrecken.

Die Funktion des in Fig. 3 gezeigten Schnellspannfutters ist der des Schnellspannfutters nach den Fign. 1 und 2 sehr
10 ähnlich, nur dient nunmehr die Kugelfläche 68' als mit dem Käfigring 72 und der Mantelfläche des Spannbackenhalters 34 zusammenarbeitende Wälzfläche für den Kniehebelkörper 92.

Das Schnellspannfutter nach Fig. 4 ähnelt ebenfalls dem in
15 den Fign. 1 und 2 gezeigten Schnellspannfutter, hat jedoch keine Einrichtung zum Verblocken der Spannfutterteile nach Fig. 1. Betätigungshülse 16 und Keilhülse 50 können somit als ein Teil hergestellt werden, welches mit dem Bezugs-
zeichen 16 ' versehen ist.

20

In den radialen Bohrungen 66 der Betätigungshülse 14 sitzt ein zylindrischer Druckkörper 94 mit einer außenliegenden kugelkalottenförmigen Stirnfläche 96, welche auf der Keil-
fläche 62 läuft.

25

Eine untere ebene Stirnfläche 98 des Druckkörpers 94 liegt über den beiden getriebenen Enden von zwei Kniehebelkörpern 92a, 92b, von denen jeder genauso ausgebildet ist wie ein Kniehebelkörper 92 nach Fig. 3.

30

Das Schnellspannfutter nach Fig. 4 und 5 arbeitet ganz ähnlich wie das Schnellspannfutter nach Fig. 3, man erhält
jedoch bei gleicher Progressivität des Ansteigens der Spannkraft bzw. der Untersetzung den doppelten Spannhub. Die
35 beiden Kniehebelkörper 92a und 92b sind symetrisch zu einer transversal auf der Spannfutterachse stehenden Ebene angeordnet, welche mit der Schnittebene V-V von Fig. 4 zusammenfällt.

-14-
- Leerseite -

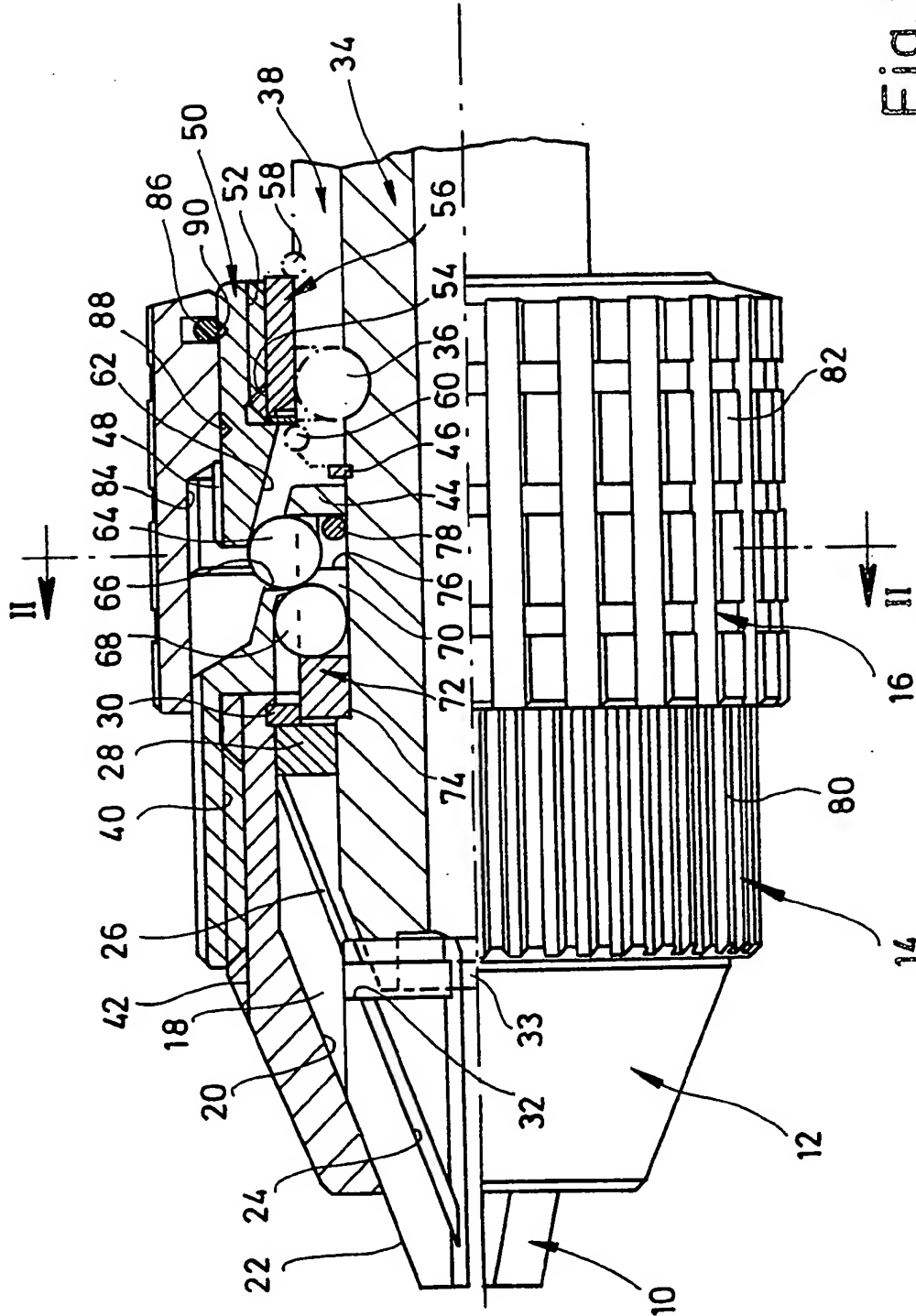
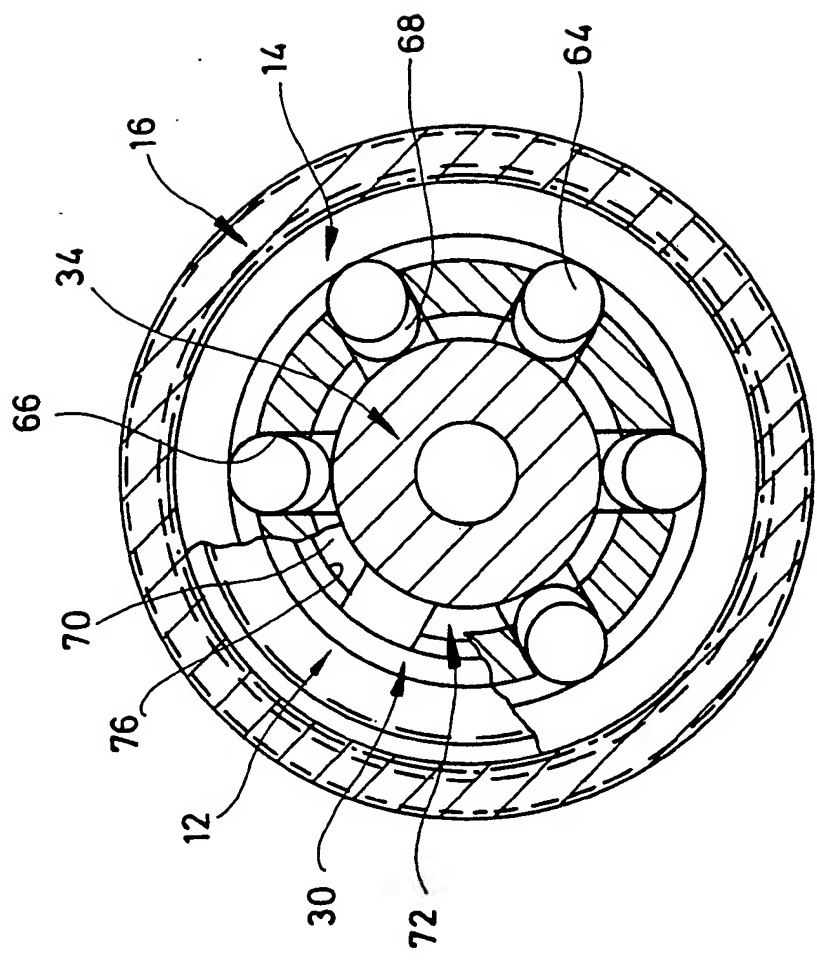
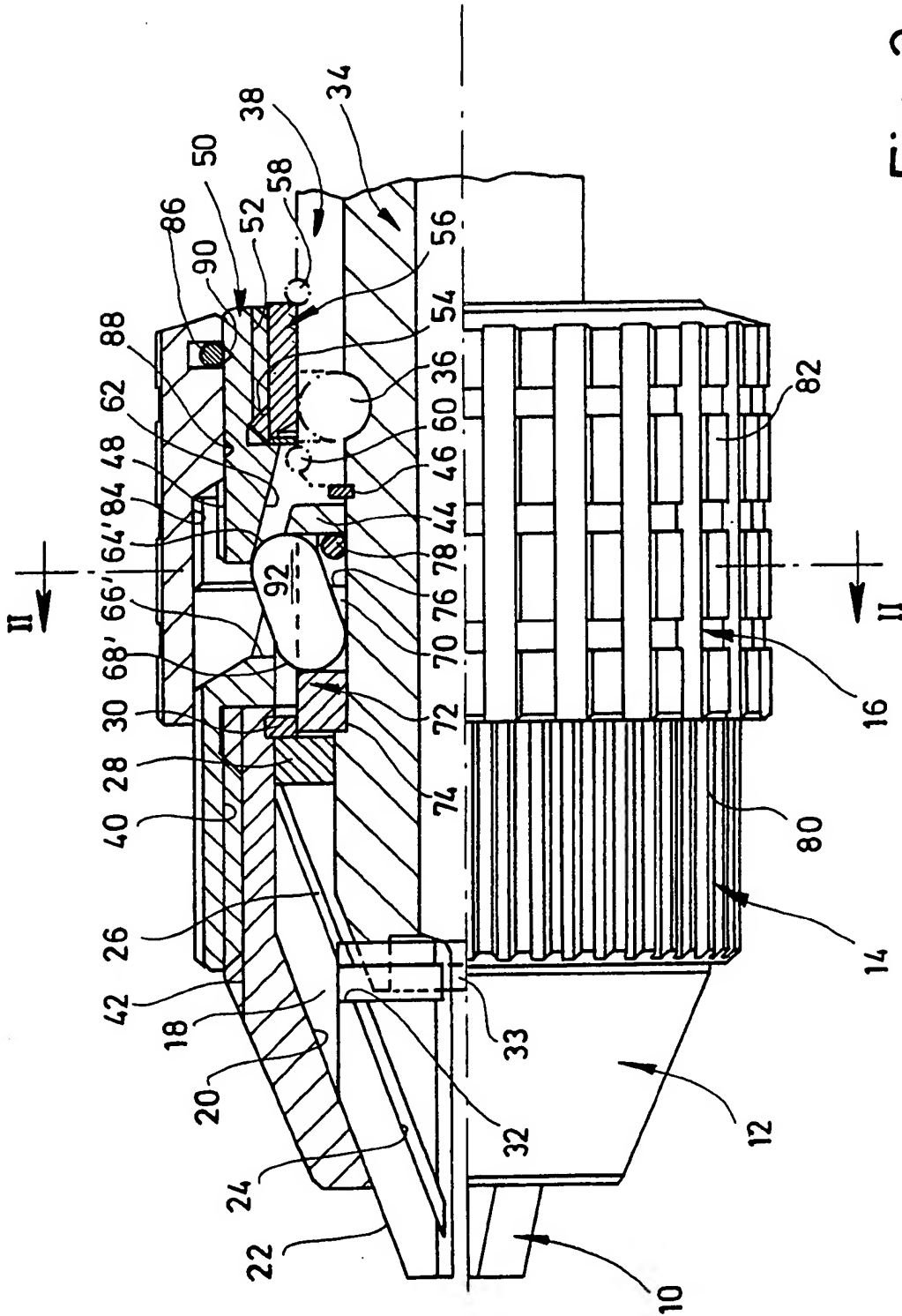


Fig. 1

Fig. 2





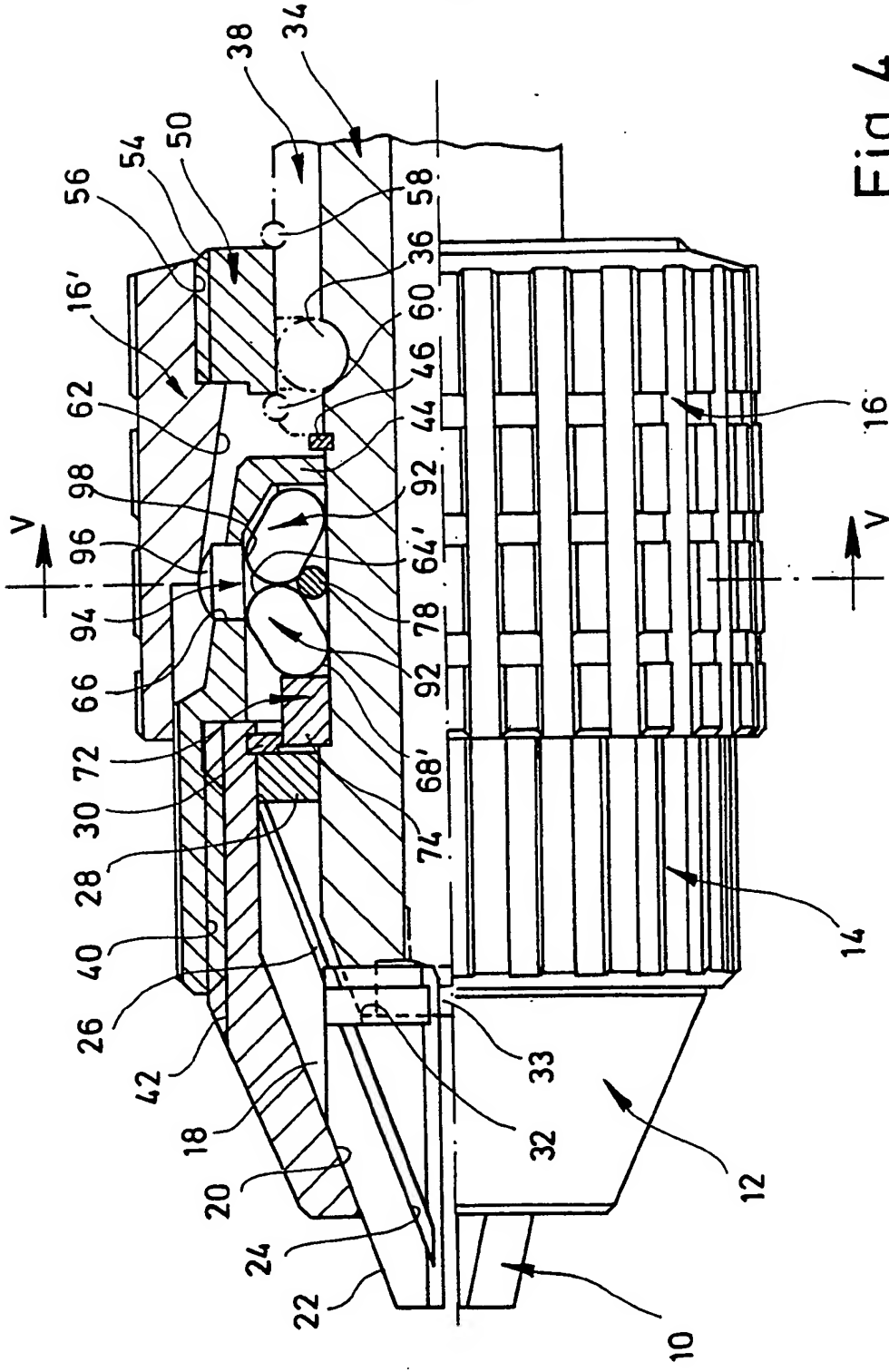


Fig. 5

